

REC'D PATENT 23 JAN 2003  
PCT/EP 03/08100

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 05 SEP 2003

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen:

202 11 329.9

Anmeldetag:

26. Juli 2002

Anmelder/Inhaber:

Hengst GmbH & Co KG, Münster, Westf/DE

(vormals: Ing. Walter Hengst GmbH & Co KG,  
Münster, Westf/DE)

Bezeichnung:

Ölabscheider zur Abscheidung von Öl aus dem Kur-  
belgehäuseentlüftungsgas einer Brennkraftmaschine

IPC:

F 01 M 13/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 29. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Stempel

Beschreibung:

Ölabscheider zur Abscheidung von Öl aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas einer Brennkraftmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ölabscheider zur Abscheidung von Öl aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse, in dem ein Abscheideorgan angeordnet ist, mit einem Einlaß für zu reinigendes Gas, mit einem Auslaß für gereinigtes Gas und mit einem Auslaß für abgeschiedenes Öl, wobei ein Bereich des Gehäuses als Ölsenke ausgebildet ist, in der sich mit dem zuströmenden Gasstrom mitgeführtes Öl absetzt.

Ölabscheider für den genannten Verwendungszweck stehen seit langem im Einsatz und sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt, beispielsweise aus DE-A 199 12 271 oder aus DE-U 200 09 605. Aufgrund von maschinenseitig vorgegebenen baulichen Situationen kann es dazu kommen, daß im Ölabscheider sogenannte Ölsenken vorliegen, in denen sich flüssige Bestandteile, insbesondere Groböl in Form von Öltropfen, aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas ansammeln. Diese Flüssigkeit, die sich in Form von Spritzern, Kriechöl oder Groböl in der Ölsenke sammelt, kann in Abhängigkeit von der Füllhöhe mit der Zeit entweder schwallartig oder kontinuierlich auf die Reinseite des Ölabscheiders mitgerissen werden. Weiterhin kann es zeit- und/oder temperaturbedingt zu chemischen Veränderungen des Öls in der Ölsenke kommen, wodurch sich feste Be-

standteile bilden, die ebenfalls auf die Reinseite des Ölabscheiders mitgerissen werden können. Es besteht somit die Gefahr, daß es durch die mitgerissenen flüssigen und/oder festen Bestandteile aus der Ölsenke zu einer Schädigung der zugehörigen Brennkraftmaschine kommt, weil der Auslaß des Ölabscheiders üblicherweise mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine verbunden ist.

Eine aus der Praxis bekannte Lösung zur Behebung dieses Problems besteht darin, daß das Öl aus der Ölsenke über eine Drosselbohrung in den Ölauslaß abgeleitet wird. Diese Bohrung führt jedoch dazu, daß ein Umgehungsweg geschaffen wird, durch den ungereinigtes Kurbelgehäuseentlüftungsgas von der Rohseite auf die Reinseite des Ölabscheiders gelangt. Hierdurch kommt es zu einer merklichen Verschlechterung des Abscheidewirkungsgrades des Ölabscheiders. Eine alternative bekannte Lösung besteht darin, daß die Bohrung mit einem besonderen Ölablaufventil versehen wird, wie dies in DE-U 296 05 425 beschrieben ist. Dieses Ölablaufventil erfordert jedoch einen hohen technischen Aufwand für seine Herstellung und für seinen Einbau. Darüber hinaus ist eine aufwendige Qualitätskontrolle erforderlich, die bei einer Massenproduktion von Ölabscheidern die Herstellungskosten insgesamt merklich erhöht. Weiterhin öffnet das Blattventil nur bei Motorstillstand, d.h. die Ölsenke wird nur diskontinuierlich entleert.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Ölabscheider der eingangs genannten Art zu schaffen, der die dargelegten Nachteile vermeidet und bei dem gewährleistet ist, daß Groböl aus der Ölsenke zuverlässig abgeführt wird, ohne daß es zu einem Übertritt von Groböl auf die Reinseite des Ölabscheiders kommt. Zugleich soll gewährleistet werden, daß keine Umgehungswege

für das Kurbelgehäuseentlüftungsgas innerhalb des Ölabscheiders entstehen, durch die das Kurbelgehäuseentlüftungsgas ungereinigt von der Rohseite zur Reinseite gelangen kann.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Ölabscheider der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er neben dem Abscheideorgan einen Grobölzyklon umfaßt, dessen Einströmöffnung in Höhe der Ölsenke liegt.

Das Groböl, das sich in der Ölsenke im Ölabscheider sammelt, wird durch den Grobölzyklon abgeführt, da dessen Einströmöffnung in Höhe der Ölsenke liegt. Im Grobölzyklon wird das Öl von dem ebenfalls in den Grobölzyklon eintretenden Anteil des Kurbelgehäuseentlüftungsgases getrennt. Das Groböl einerseits und das gereinigte Kurbelgehäuseentlüftungsgas andererseits können dann jeweils dem zugehörigen Auslaß zugeführt werden. Hierdurch wird zuverlässig dafür gesorgt, daß sich in der Ölsenke in keinem Fall eine solche Menge an Groböl ansammeln kann, daß es zu einem Übertritt von Groböl auf die Reinseite des Ölabscheiders kommt. Gleichzeitig vermeidet der erfindungsgemäße Ölabscheider jeglichen Umgehungsweg, durch den ungereinigtes Kurbelgehäuseentlüftungsgas von der Rohseite zur Reinseite des Ölabscheiders gelangen könnte. Ein unerwünschter zusätzlicher Druckabfall tritt durch den zusätzlich vorgesehenen Grobölzyklon nicht ein; damit erreicht der erfindungsgemäße Ölabscheider insgesamt einen sehr hohen Wirkungsgrad, wobei dieser Wirkungsgrad sowohl für die Abscheidung von feinem Ölnebel im Abscheideorgan als auch für die Abscheidung von Fein- und Groböl im Grobölzyklon gewährleistet ist. Dabei kann vorteilhaft der Grobölzyklon in seiner Auslegung so gestaltet sein, daß er nur einen relativ kleinen Kurbelgehäuseentlüf-

tungsgas-Teilvolumenstrom durchsetzen muß und er somit mit einem kleinen Bauraum auskommt. Damit läßt sich der zusätzliche Grobölzyklon in der Regel auch in bereits vorhandene Ölabscheider bzw. deren Gehäuse integrieren, ohne daß das Gehäuse des Ölabscheiders vergrößert werden müßte und ohne daß das Abscheideorgan verkleinert werden müßte.

Eine erste Weiterbildung des erfindungsgemäßen Ölabscheiders sieht vor, daß der Grobölzyklon eine Gasausströmöffnung aufweist, die durch ein von oben in den Grobölzyklon hineinragendes Tauchrohr gebildet ist, das mit dem Auslaß für gereinigtes Gas verbunden ist. Bei dieser Ausführung wird, wie in einem herkömmlichen Zyklon, durch die sich ausbildende Wirbelströmung auch im Grobölzyklon das Gas vom mitgeführten Öl getrennt. Das Gas wird dann durch das Tauchrohr nach oben abgeführt und gelangt auf diesem Weg in den Reingasbereich des Ölabscheiders und von dort zu dessen Auslaß für gereinigtes Gas. Das im Grobölzyklon abgeschiedene Öl fließt insbesondere unter Schwerkraftwirkung nach unten und gelangt durch eine am Fuß des Grobölzyklons, wie üblich, vorgesehene Ölauslaßöffnung in den Ölauslaßbereich des Ölabscheiders. Die im Grobölzyklon sich ausbildende Wirbelströmung sorgt dafür, daß weitestgehend nur Öl über die Ölauslaßöffnung aus dem Grobölzyklon austritt, während das vom Groböl gereinigte Gas in entgegengesetzter Richtung nach oben hin den Grobölzyklon ölfrei verläßt. Eine Umgehungsströmung von unge-reinigtem Rohgas durch den Grobölzyklon von der Rohgas-seite zur Reingasseite des Ölabscheiders ist hier nicht möglich.

Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ölabscheiders sieht vor, daß der Grobölzyklon oberseitig geschlossen ist und daß eine unterseitige Ölausströmöffnung

nung des Grobölzyklon zugleich dessen Gasausströmöffnung bildet, wobei diese Ausströmöffnung sowohl mit dem Auslaß für abgeschiedenes Öl als auch mit dem Auslaß für gereinigtes Gas verbunden ist. Diese Ausführung des Ölabscheiders ist insbesondere für Anwendungsfälle geeignet, bei denen große Grobölmengen am Gaseinlaß des Ölabscheiders anfallen. Da eine Gasabführung aus dem Grobölzyklon unmittelbar in den Reingasbereich hier nicht vorhanden ist, besteht auch keinerlei Gefahr, daß aus dem Grobölzyklon Groböltropfen in den Reingasbereich gelangen. Statt dessen wird das Gas aus dem Grobölzyklon durch dessen Ölauslaßöffnung zusammen mit dem Öl abgeführt, wobei aber auch hier die gewünschte Trennung von Gas und Öl gewährleistet ist. Das Öl fließt hier über die innere Oberfläche des Grobölzyklons nach unten und tropft durch die Ölauslaßöffnung in den Ölauslaßbereich des Ölabscheiders. Das vom Groböl gereinigte Gas strömt durch dieselbe Auslaßöffnung aus dem Grobölzyklon aus und wird anschließend aus dem Ölablaßbereich des Ölabscheiders durch eine geeignete Strömungsverbindung zum Gasauslaß für gereinigtes Gas des Ölabscheiders geführt.

Bevorzugt wird für die zuvor erwähnte Abführung des aus dem Grobölzyklon durch dessen Ölauslaßöffnung austretenden Reingases eine ohnehin vorhandene Verbindung genutzt, nämlich eine innere Ölrückführleitung, die einen auslaßseitigen Reingasbereich des Gehäuses mit dessen Ölauslaßbereich verbindet. Eine ähnliche Rückführleitung ist beispielsweise aus DE-U 299 08 116 bekannt. Auf diese Weise wird die ohnehin vorhandene Ölrückführleitung, durch die Öl von dem Reingasbereich in den Ölauslaßbereich fließen kann, im laufenden Betrieb der Brennkraftmaschine für eine Entlüftung von Reingas aus dem Ölauslaßbereich in den Reingasbereich genutzt. Zusätzliche Leitungsverbindungen

müssen deshalb bei dieser Ausführung des Ölabscheiders nicht vorgesehen werden.

Das Abscheideorgan des Ölabscheiders kann unterschiedliche Ausführungen aufweisen. Eine erste bevorzugte Ausführung sieht vor, daß das Abscheideorgan durch einen einzelnen oder mehrere Zykclone gebildet ist.

Eine diesbezüglich alternative Ausgestaltung des Ölabscheiders schlägt vor, daß das Abscheideorgan durch einen einzelnen oder mehrere Koaleszenzabscheider gebildet ist.

Mit beiden Ausführungen des Abscheideorgans wird ein hoher Wirkungsgrad der Abscheidung für den mit dem Rohgas zum Ölabscheider gelangenden Ölnebel in Form von feinsten Öltröpfchen erreicht. Die Abscheidung des Groböls erfolgt unabhängig von der jeweiligen Ausführung des Abscheideorgans durch den zusätzlich vorgesehenen Grobölzyklon.

Weiter ist bevorzugt vorgesehen, daß das Abscheideorgan zusammen mit dem Grobölzyklon als in das Gehäuse einsetzbarer und aus dem Gehäuse herausnehmbarer Einsatz ausgebildet ist. Auf diese Weise wird eine rationelle Fertigung und Montage des Ölabscheiders ermöglicht. Außerdem kann bei einem vorgegebenen Gehäuse des Ölabscheiders wahlweise eines von unterschiedlichen Abscheideorganen eingesetzt werden. Damit ist eine flexible Anpassung des Ölabscheiders an unterschiedliche Anwendungsfälle und Anforderungen möglich.

Um möglichst viele Funktionen innerhalb des Ölabscheiders zu konzentrieren, ist weiter vorgesehen, daß in das Gehäuse zwischen dessen Rohgasbereich und Reingasbereich ein Druckbegrenzungsventil integriert ist. Dieses Druckbegrenzungsventil sorgt dafür, daß ein maximal zulässiger

Druck auf der Rohgasseite und damit im Kurbelgehäuse der zugehörigen Brennkraftmaschine nicht überschritten werden kann.

Damit durch das vorgesehene Druckbegrenzungsventil nur ein möglichst geringer Montagemehraufwand entsteht, ist bevorzugt das Druckbegrenzungsventil als Teil des Einsatzes ausgebildet.

Eine weitere Maßnahme zur Integration einer zusätzlichen Funktion in den Ölabscheider besteht darin, daß in das Gehäuse in dessen Reingasbereich ein Unterdruckregelventil integriert ist. Dieses Unterdruckregelventil sorgt auf an sich bekannte Weise dafür, daß ein minimaler Druck im Kurbelgehäuse der zugehörigen Brennkraftmaschine nicht unterschritten wird, auch wenn in dem mit der Reingasseite des Ölabscheiders verbundenen Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine ein sehr niedriger Druck, also ein starker Unterdruck, herrscht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Ölabscheider in einer ersten Ausführung im Vertikalschnitt,

Figur 2 den Ölabscheider in einer zweiten Ausführung, ebenfalls im Vertikalschnitt, und

Figur 3 den Ölabscheider in einer dritten Ausführung, ebenfalls im Vertikalschnitt.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das dargestellte Ausführungsbeispiel eines Ölabscheiders 1 ein



zweiteiliges Gehäuse 10 mit einem Gehäuseunterteil 10' und einem damit dichtend verbundenen Gehäuseoberteil 10''. Rechts oben am Gehäuseunterteil 10' befindet sich ein Gaseinlaß 11, der üblicherweise mit einer Leitung, die zum Kurbelgehäuse einer zugehörigen Brennkraftmaschine führt, verbunden ist. Rechts am Gehäuseoberteil 10'' befindet sich ein Gasauslaß 12, der üblicherweise über eine Leitung mit dem Ansaugtrakt der zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden ist. Ganz unten am Gehäuseunterteil 10' ist ein Ölauslaß 13 vorgesehen, der üblicherweise über eine Leitung mit der Ölwanne der zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden ist.

Im Inneren des Ölabscheidergehäuses 10 ist als Abscheideorgan ein Zyklon 20 angeordnet. Dieser Zyklon 20 dient dazu, Ölnebel aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas, das durch den Gaseinlaß 11 in einen Rohgasbereich 11' des Ölabscheiders 1 einströmt, abzuscheiden. Im Zyklon 20 bildet sich bei arbeitender Brennkraftmaschine infolge einer Druckdifferenz zwischen Gaseinlaß 11 und Gasauslaß 12 eine Wirbelströmung, die dafür sorgt, daß sich die den Ölnebel bildenden Ölpartikel an der inneren Oberfläche der Wandung des Zyklons 20 niederschlagen, während das von dem Ölnebel gereinigte Gas sich im Zentrum des Zyklons 20 sammelt. Von dort gelangt das gereinigte Gas durch eine Gasausströmöffnung 22 in Form eines Tauchrohrs nach oben aus dem Zyklon 20 heraus in den Reingasbereich 12' im oberen Teil 10'' des Gehäuses 10. Von dort strömt das gereinigte Gas über ein im oberen Gehäuseteil 10'' vorgesehenes Unterdruckregelventil 5 von an sich bekannter Bauart zum Gasauslaß 12 und von dort in den Ansaugtrakt der zugehörigen Brennkraftmaschine. Das abgeschiedene Öl fließt insbesondere unter Schwerkraftwirkung nach unten und durch eine Ölauslaßöffnung in einen dem Ölauslaß 13 vorgeschalteten Ölauslaßbereich 13' des Gehäuses 10.

Durch den Ölauslaß 13 kann das Öl über ein nicht dargestelltes Ablaufventil oder einen Siphon in die Ölwanne der Brennkraftmaschine fließen.

Ein Bereich des Inneren des Gehäuses 10 des Ölabscheiders 1, der unterhalb des Gaseinlasses 11 liegt, bildet hier eine Ölsenke 14. In dieser Ölsenke 14 sammelt sich Groböl, also insbesondere Öl, das in Form größerer Tropfen und Kriechöl von dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas zum Gaseinlaß 11 transportiert wird. Das Groböl setzt sich teilweise in der Ölsenke 14 ab, bevor es in eine Einströmöffnung 21 des das Abscheideorgan bildenden Zyklons 20 gelangt, da diese Einströmöffnung 21 gegenüber dem Gaseinlaß 11 nach oben versetzt ist. Die Gaseinströmöffnung 21 liegt also im oberen Bereich des Rohgasbereichs 11', wohin zwar der Ölnebel des Kurbelgehäuseentlüftungsgases gelangt, nicht aber die größeren Öltropfen, die das Groböl bilden, das sich in der Ölsenke 14 absetzt.

Um das Groböl aus der Ölsenke 14 abzuführen und um dabei gleichzeitig einen Umgehungsweg für ungereinigtes Kurbelgehäuseentlüftungsgas vom Rohgasbereich zum Reingasbereich des Ölabscheiders 1 zu vermeiden, ist zusätzlich ein Grobölzyklon 30 vorgesehen. Dieser Grobölzyklon 30 liegt gegenüber dem Abscheideorgan, hier dem Zyklon 20, nach unten versetzt im unteren Teil des Gehäuseunterteils 10'. Eine Einströmöffnung 31 des Grobölzyklons 30 liegt in Höhe der Ölsenke 14, so daß das Groböl, das sich in der Ölsenke 14 abgesetzt hat, durch diese Einströmöffnung 31 zusammen mit einem Teilstrom des Kurbelgehäuseentlüftungsgases in das Innere des Grobölzyklons 30 gelangt. Im Grobölzyklon 30 erfolgt in bekannter Weise eine Trennung in Öl und Reingas. Das Öl strömt unter Schwerkraftwirkung entlang der inneren Oberfläche des Grobölzyklons 30 nach unten und gelangt durch eine Ölauslaßöffnung 33 in den

den unteren Teil des Gehäuseunterteils 10' bildenden Öl-ablaßbereich 13' des Ölabscheiders 1. Von dort kann das Öl durch den Ölauslaß 13 zur Ölwanne der zugehörigen Brennkraftmaschine abfließen. Das vom Groböl gereinigte Gas sammelt sich im Zentrum des Grobölzyklons 30 und strömt von dort durch dessen Gasausströmöffnung 32 nach oben in den Reingasbereich 12'. Die Gasausströmöffnung 32 wird hier durch ein Tauchrohr 32' gebildet, das das Innere des Grobölzyklons 30 mit dem Reingasbereich 12' verbindet.

Neben dem Zyklon 20 und dem Grobölzyklon 30 ist im Inneren des Ölabscheidergehäuses 10 weiterhin je ein Druckbegrenzungsventil 4 und Unterdruckregelventil 5 angeordnet. Diese Ventile sind von an sich bekannter Bauart und dienen dazu, den Druck im Kurbelgehäuse der zugehörigen Brennkraftmaschine zwischen einem minimalen und maximalen Druckwert in einem zulässigen Druckbereich zu halten.

Wie die Figur 1 weiter zeigt, sind der Zyklon 20, der zusätzliche Grobölzyklon 30 und das Druckbegrenzungsventil 4 zu einem ein vorgefertigtes Bauteil bildenden Einsatz 2 zusammengefaßt. Dieser Einsatz 2 kann bei abgenommenem Gehäuseoberteil 10'' in das Gehäuse 10 eingesetzt und aus dem Gehäuse 10 herausgenommen werden. Auf diese Weise kann das Gehäuse 10 des Ölabscheiders 1 wahlweise mit einem von mehreren unterschiedlich gestalteten Einsätzen versehen werden. Ein geänderter Einsatz 2 kann beispielsweise anstelle des einzelnen Zyklons 20 einen Multizyklon mit mehreren kleineren Zyklonen oder einen Koaleszenzabscheider aufweisen.

Schließlich zeigt die Figur 1 noch eine innere Ölrückführung 15, die den Reingasbereich 12' mit dem Ölauslaßbereich 13' verbindet. Durch diese innere Ölrückführ-

leitung 15 kann gegebenenfalls anfallendes Öl oder Kondensat aus dem Reingasbereich 12' nach unten in den Ölablaßbereich 13' fließen. Auf diesem Wege wird Öl, das eventuell doch in den Reingasbereich 12' mitgerissen wurde und sich dort niedergeschlagen hat, durch entsprechende Auslegung der Ölrückführleitung 15 auch während des Betriebes der Brennkraftmaschine in den Ölauslaßbereich 13' geführt, bevor es über den Gasauslaß 12 in den Ansaugbereich der zugehörigen Brennkraftmaschine gelangt und dort zu Funktionsstörungen führen kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel des Ölabscheiders 1 gemäß Figur 1 haben der Zyklon 20 und der Grobölzyklon 30 eine in etwa gleiche Baugröße.

Im Unterschied dazu hat das Ausführungsbeispiel des Ölabscheiders 1 gemäß Figur 2 einen Grobölzyklon 30, dessen Baugröße gegenüber dem das eigentliche Abscheideorgan bildenden Zyklon 20 eine erheblich kleinere Baugröße. Hierdurch wird erreicht, daß nur ein relativ geringer Anteil des Volumenstroms des Kurbelgehäuseentlüftungsgases durch den Grobölzyklon 30 strömt. Der weitaus größte Teil des Kurbelgehäuseentlüftungsgases strömt hier durch den Zyklon 20 und sorgt dort für eine wirksame Abscheidung auch feinsten Öltröpfchen, die den Ölnebel, der im Kurbelgehäuseentlüftungsgas mitgeführt wird, bilden. Für die Abscheidung des Groböls, das sich in der Ölsenke 14 abgesetzt hat, genügt ein wesentlich kleinerer Volumenstrom am Kurbelgehäuseentlüftungsgas, was den Abscheidewirkungsgrad des Ölabscheiders insgesamt positiv beeinflusst. Außerdem benötigt so der Grobölzyklon 30 nur einen geringen Einbauraum, der problemlos im Gehäuse 10 ohne Gehäusevergrößerung gefunden werden kann, ohne daß deshalb das eigentliche Abscheideorgan, hier der Zyklon 20, verkleinert werden müßte.

Die Anordnung des Zyklons 20 sowie des Druckbegrenzungsventils 4 und des Unterdruckregelventils 5 ist bei dem Ausführungsbeispiel des Ölabscheiders 1 gemäß Figur 2 gegenüber der Figur 1 unverändert. Die Baugröße des Grobölzyklons 30 ist, insbesondere was seinen Durchmesser betrifft, hier wesentlich kleiner. Unverändert ist aber auch hier die Einströmöffnung 31 in Höhe der Ölsenke 14 angeordnet, so daß das Öl, das sich auf der Ölsenke 14 abgelagert hat, zuverlässig und vollständig in den Grobölzyklon 30 gelangt. Im Grobölzyklon 30 erfolgt auch hier die Trennung von Groböl und Gas. Das gereinigte Gas gelangt durch ein auch hier vorgesehenes Tauchrohr 32', das auch hier die Gasausströmöffnung 32 bildet, nach oben in den Reingasbereich 12'. Das im Grobölzyklon 30 vom Gas getrennte Groböl strömt unter Schwerkraftwirkung nach unten durch die Ölauslaßöffnung 33 in den Ölauslaßbereich 13' des Ölabscheiders 1.

Das Ausführungsbeispiel des Ölabscheiders 1 gemäß Figur 3 schließlich besitzt einen Grobölzyklon 30, der im Unterschied zu den beiden vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispielen des Ölabscheiders 1 oberseitig verschlossen ist. Bei diesem Grobölzyklon 30 liegt die Einströmöffnung 31 ebenfalls wieder in Höhe der Ölsenke 14, so daß das dort abgesetzte Groböl zusammen mit einem kleinen Teilstrom des Kurbelgehäuseentlüftungsgases in das Innere des Grobölzyklons 30 gelangt, wenn die zugehörige Brennkraftmaschine in Betrieb ist und eine Druckdifferenz zwischen Rohgasbereich 11' und Reingasbereich 12' vorliegt. Im Inneren des Grobölzyklons 30 bildet sich auch hier eine Zyklonwirbelströmung aus, die die Öltropfen auf der inneren Oberfläche des Grobölzyklons 30 niederschlägt. Das niedergeschlagene Groböl fließt von dort unter Schwerkraftwirkung nach unten durch die Ölauslaßöffnung 33 ab und gelangt in den Ölauslaßbereich 13' des Öl-

abscheiders 1. Das gereinigte Gas kann bei dieser Ausführung des Ölabscheiders 1 den Grobölzyklon 30 nicht nach oben hin verlassen, da das obere Ende des Grobölzyklons 30 verschlossen ist. Aus diesem Grunde tritt das gereinigte Gas ebenfalls durch die unten liegende Ölauslaßöffnung 33 aus dem Grobölzyklon 30 aus. Das gereinigte Gas tritt also hier in den Ölauslaßbereich 13' ein. Von dort strömt das gereinigte Gas durch die innere Ölrückführleitung 15 nach oben in den Reingasbereich 12'.

Der Vorteil dieser Ausführung des Ölabscheiders 1 mit oberseitig verschlossenem Grobölzyklon 30 besteht darin, daß auch bei einem sehr großen Grobölانfall im zuströmen- den Kurbelgehäuseentlüftungsgas ein Überreißen oder Über- treten von Groböl aus dem Grobölzyklon 30 unmittelbar nach oben in den Reingasbereich 12' ausgeschlossen ist. Gleichzeitig wird aber auch hier das Groböl von dem dieses durch den Grobölzyklon 30 befördernden Teilstrom des Kurbelgehäuseentlüftungsgases getrennt, so daß auch hier nur gereinigtes Gas in den Reingasbereich 12' gelangt. Das abgeschiedene Öl wird im Ölauslaßbereich 13' gesammelt und von dort durch den Ölauslaß 13 zur Ölwanne der Brennkraftmaschine zurückgeführt.

In seinen übrigen Teilen entspricht der Ölabscheider 1 gemäß Figur 3 den zuvor erläuterten Beispielen gemäß den Figuren 1 und 2.

- - -

Schutzansprüche:

1. Ölabscheider (1) zur Abscheidung von Öl aus dem Kurbelgehäuseentlüftungsgas einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (10), in dem ein Abscheideorgan (20) angeordnet ist, mit einem Einlaß (11) für zu reinigendes Gas, mit einem Auslaß (12) für gereinigtes Gas und mit einem Auslaß (13) für abgeschiedenes Öl, wobei ein Bereich des Gehäuses (10) als Ölsenke (14) ausgebildet ist, in der sich mit dem zuströmenden Gasstrom mitgeführtes Öl absetzt, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölabscheider (1) neben dem Abscheideorgan (20) einen Grobölzyklon (30) umfaßt, dessen Einstromöffnung (31) in Höhe der Ölsenke (14) liegt.
2. Ölabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grobölzyklon (30) eine Gasausströmöffnung (32) aufweist, die durch ein von oben in den Grobölzyklon (30) hineinragendes Tauchrohr (32') gebildet ist, das mit dem Auslaß (12) für gereinigtes Gas verbunden ist.
3. Ölabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grobölzyklon (30) oberseitig geschlossen ist und daß eine unterseitige Ölausströmöffnung (33) des Grobölzyklon (30) zugleich dessen Gasausströmöffnung (32) bildet, wobei diese Ausströmöffnung (32, 33) sowohl mit dem Auslaß (13) für abgeschiedenes Öl als

auch mit dem Auslaß (12) für gereinigtes Gas verbunden ist.

4. Ölabscheider nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen der kombinierten Öl- und Gasausströmöffnung (32, 33) einerseits und dem Auslaß (12) für gereinigtes Gas andererseits durch eine innere Ölrückführleitung (15) gebildet ist, die einen auslaßseitigen Reingasbereich (12') des Gehäuses (10) mit dessen Ölauslaßbereich (13') verbindet.
5. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abscheideorgan (20) durch einen einzelnen oder mehrere Zyklone gebildet ist.
6. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abscheideorgan (20) durch einen einzelnen oder mehrere Koaleszenzabscheider gebildet ist.
7. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abscheideorgan (20) zusammen mit dem Grobölzyklon (30) als in das Gehäuse (10) einsetzbarer und aus dem Gehäuse (10) herausnehmbarer Einsatz (2) ausgebildet ist.
8. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das Gehäuse (10) zwischen dessen Rohgasbereich (11') und Reingasbereich (12') ein Druckbegrenzungsventil (4) integriert ist.
9. Ölabscheider nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckbegrenzungsventil (4) als Teil des Einsatzes (2) ausgebildet ist.



10. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das Gehäuse (10) in dessen Reingasbereich (12') ein Unterdruckregelventil (5) integriert ist.

- - -

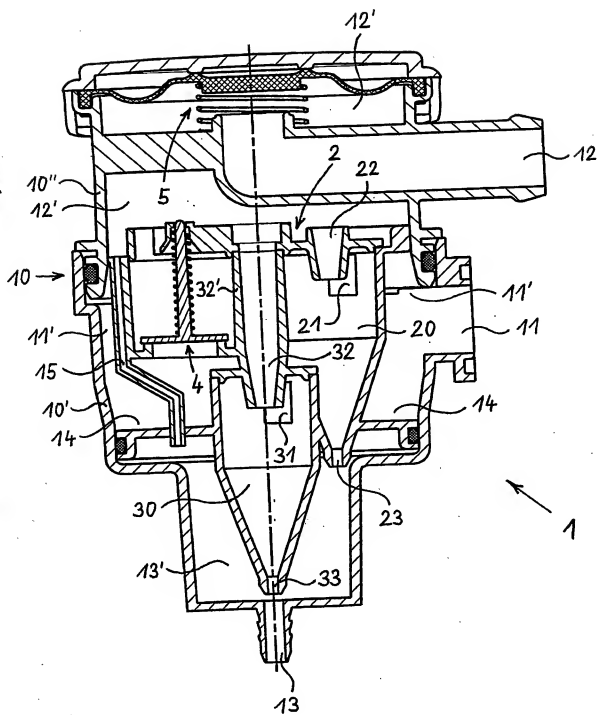


Fig. 1

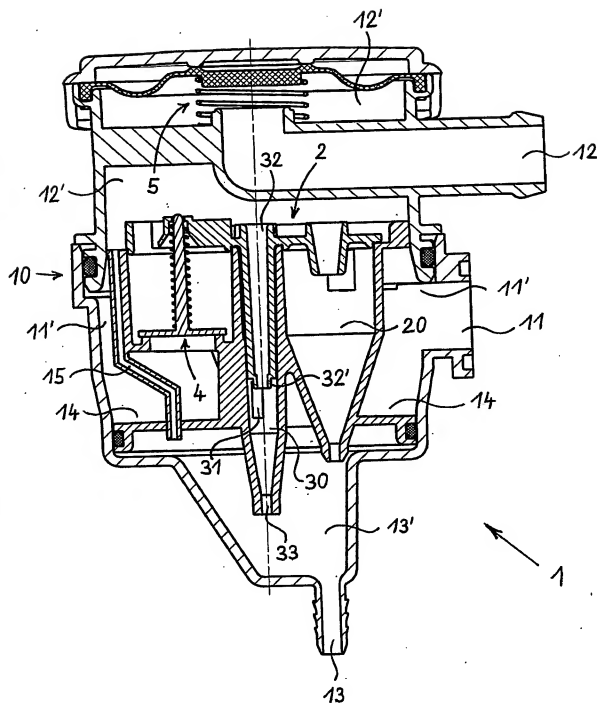


Fig. 2

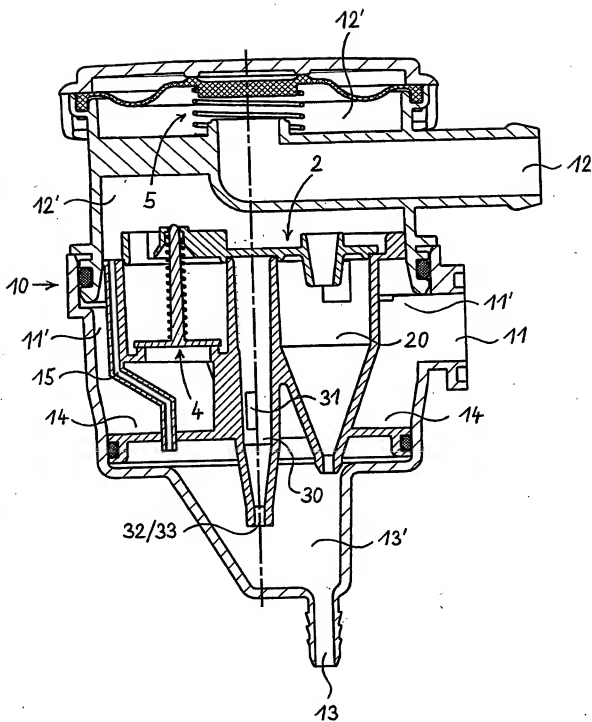


Fig. 3